

第1章. 研究プロジェクト概要

重里有三

様々な酸化物や窒化物の無機薄膜のなかには、多様でユニークな物性をもつものが多数存在している。例えば、電気物性としては絶縁特性を有する誘電体薄膜、イオン伝導性を有する薄膜、ワイドバンドギャップを有する半導体薄膜、金属並の電気伝導性を有する縮退半導体薄膜から高温超伝導特性を有する薄膜等が知られている。これらの無機薄膜は、エネルギー高効率化のための重要な役割を担っているジャイアントマイクロエレクトロニクス（太陽電池、省エネルギー型の平面型ディスプレイ、他）、半導体デバイス、光エレクトロニクス等の分野で実用化のための研究開発が活発に行われている。また、様々な光学特性、磁気特性、光触媒特性、機械特性、耐腐食性を有する無機薄膜も存在しており、その応用の範囲は非常に幅が広い。今日、これらの複数の分野に於ける技術革新のためのキー材料として、極めて高度な物性・構造を有する無機薄膜の合成方法、構造・物性解析方法の確立が切望されている。

本プロジェクトでは、様々なユニークな物性を有する無機材料の作製法として、固体原料を蒸発やスパッタリング（イオンを固体表面に照射し、たたき出すこと）によって気化させたものを凝集させる物理気相成長（PVD：Physical Vapor Deposition）法や化学反応を用いて薄膜を成長させる化学気相成長（CVD）法を主として用い、結晶成長プロセスと薄膜構造、薄膜の物性との相関関係を、様々な切り口で、実験、理論の双方から研究し解明し、また、それらの基礎的な研究成果をベースとして、極めて高度な物性を発現する無機材料の合成方法を確立することを目的としている。

第2章では、代表的な透明導電膜であるITO薄膜の形成プロセスにオゾンを添加することにより薄膜成長時の反応性を高める効果についての研究を（重里）、第3章ではこのITO薄膜のガラスと高分子基板上での初期成長に関する研究について解説する（重里）。第4章では結晶構造相転移に伴う光学特性の大きな変化からサーモクロミック材料として期待されているVO₂薄膜の、新しく考案された再現性の高い安定した合成方法に関する報告を行う（重里）。さらに第5章では、セラミック薄膜がコートされたセラミックスの破壊強度に関する研究（小川）、第6章では極めて興味深いセラミックスであるBa_{1-x}K_xBiO₃結晶の基礎的な物性に関して（永田）、第7章ではPZO薄膜のヘテロエピタキシャル技術を用いた高次構造制御に関して（澤邊）、そして第8章ではプラズマ化学気相成長（P-CVD）法を用いた機能性薄膜の合成に関して（松本）解説を行う。